

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : 2 794 686
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : 99 07469

⑮ Int Cl⁷ : B 60 C 17/06

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 10.06.99.

⑬ Priorité :

⑭ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.12.00 Bulletin 00/50.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE
MICHELIN Société anonyme — FR et MICHELIN
RECHERCHE ET TECHNIQUE — CH.

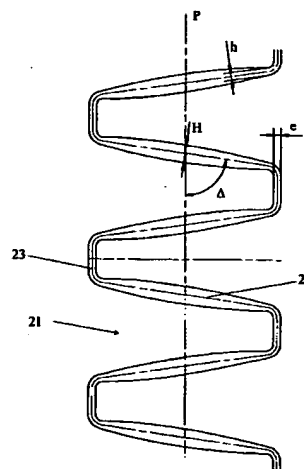
⑱ Inventeur(s) : ABINAL RICHARD, DRAP
SEBASTIEN, DRIEUX JEAN JACQUES, HOTTEBART
FRANCOIS et JARA ADAM.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ÉTA-
BLISSEMENTS MICHELIN -MICHELIN ET CIE.

① Appui DE SECURITE ALLEGE POUR PNEUMATIQUE.

② Appui de sécurité allégé pour pneumatique compor-
tant une base, un sommet et un corps annulaire de liaison
avec un élément de support continu circonférentiellement et
un plan médian circonférentiel dans lequel l'élément de sup-
port comprend une pluralité de cloisons s'étendant axiale-
ment de part et d'autre du plan médian circonférentiel
adaptées dans leur partie centrale relativement à leurs ex-
trémités latérales pour renforcer la résistance à un flambe-
ment sous un chargement radial de l'appui.



FR 2 794 686 - A1



La présente invention concerne les appuis de sécurité pour pneumatiques de véhicules que l'on monte à l'intérieur des pneumatiques, sur leurs jantes, pour supporter la charge en cas de défaillance du pneumatique, ou de pression anormalement basse.

La demande de brevet EP 0 796 747 A1 présente un appui de sécurité essentiellement réalisé en matériau élastomérique souple comportant une base sensiblement cylindrique, un sommet sensiblement cylindrique et un corps annulaire reliant la base et le sommet. Le corps présente, du côté destiné à être placé vers l'extérieur du véhicule, une pluralité d'évidements s'étendant sensiblement axialement jusqu'au moins la moitié du corps sans le traverser. Le corps annulaire est ainsi conçu pour supporter la charge en compression dans sa partie massive et en flambement dans sa partie évidée.

Cet appui présente de nombreux avantages, une excellente résistance aux chocs, une très bonne durée de vie sous charge et il procure un remarquable comportement à un véhicule roulant avec l'un au moins de ses pneumatiques en appui sur son appui de sécurité. Toutefois, son poids est élevé.

La demande de brevet JP 3-82601 présente notamment un appui de sécurité destiné à être monté sur une jante à l'intérieur d'un pneumatique équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage, comportant :

- une base sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante,
- un sommet sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec la bande de roulement en cas de perte de pression, et laissant une garde par rapport à celle-ci à la pression nominale, et
- un corps annulaire reliant ladite base et ledit sommet, ledit corps comportant un élément de support continu circonférentiellement avec un plan médian circonférentiel, ledit élément de support comprenant :
 - une pluralité de cloisons s'étendant axialement de part et d'autre dudit plan médian circonférentiel et réparties sur la circonférence dudit appui, et

- des éléments de jonction s'étendant sensiblement circonférentiellement et reliant chacun deux extrémités disposées du même côté de l'appui de deux cloisons adjacentes, lesdits éléments de jonction étant disposés successivement de façon alternée de part et d'autre desdites cloisons ;

dans lequel les cloisons et éléments de jonction sont sensiblement rectilignes et la différence entre les valeurs maximale et minimale de l'aire d'une section axiale de l'élément de support en fonction de l'azimut, rapportée à la somme de ces mêmes aires est de préférence inférieure à 0,3. En conséquence, en fonction de l'azimut, l'aire d'une section axiale de l'élément de support varie au maximum d'un facteur 2 pour procurer une bonne uniformité de capacité de charge et limiter les vibrations lors d'un roulage en appui.

Cet appui est réalisé essentiellement avec un matériau polymérique dur et l'ensemble de l'élément de support est conçu pour supporter la charge en compression.

L'invention a pour objet un appui de sécurité dans lequel, à durée de vie comparable, la performance d'allègement est encore améliorée.

L'appui de sécurité selon l'invention, destiné à être monté sur une jante à l'intérieur d'un pneumatique équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage, comporte :

- une base sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante,
- un sommet sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec la bande de roulement en cas de perte de pression, et laissant une garde par rapport à celle-ci à la pression nominale, et
- un corps annulaire reliant ladite base et ledit sommet, ledit corps comportant un élément de support continu circonférentiellement avec un plan médian circonférentiel, ledit élément de support comprenant :
 - une pluralité de cloisons s'étendant axialement de part et d'autre dudit plan médian circonférentiel et réparties sur la circonférence dudit appui, et
 - des éléments de jonction s'étendant sensiblement circonférentiellement et reliant chacun deux extrémités disposées du même côté de l'appui de deux cloisons adjacentes, lesdits

éléments de jonction étant disposés successivement de façon alternée de part et d'autre desdites cloisons.

Cet appui est caractérisé en ce que les cloisons sont adaptées dans leur partie centrale relativement à leurs extrémités latérales pour renforcer la résistance à un flambement sous un chargement radial du corps annulaire.

En effet, la partie centrale des cloisons de l'élément de support est éloignée des éléments de jonction et peut être détruite en cours de roulage en appui par apparition d'une déformation répétée de flambement. Dans le cas d'appuis réalisés essentiellement avec un matériau élastomérique, une telle déformation répétée de flambement entraîne en roulage une initiation et une propagation de fissures du côté des parois en extension. En revanche, dans le cas des appuis réalisés essentiellement avec des matériaux plastiques, une déformation de flambement entraîne l'apparition de déformations plastiques. Ces déformations irréversibles réduisent de façon importante la raideur de la structure, sa capacité de charge et la rende progressivement inapte à remplir sa fonction.

Selon un premier mode de réalisation, le rapport entre l'épaisseur des cloisons dans leur partie centrale et leurs extrémités latérales est supérieur à 1,1 et de préférence supérieur à 1,5. Cette variation d'épaisseur renforce très sensiblement la résistance au flambement de la partie centrale des cloisons et permet ainsi, à charge radiale donnée, de limiter l'épaisseur des éléments de jonction et d'alléger le poids total de l'appui.

Selon un second mode de réalisation, les cloisons présentent, d'une extrémité latérale à l'autre, au moins une inversion et, de préférence, trois inversions du sens de leur courbure.

Selon un exemple de réalisation, les cloisons présentent une partie centrale s'étendant sensiblement axialement entre deux parties latérales, ces parties latérales rejoignant les éléments de jonction en faisant avec la direction circonférentielle un angle γ compris entre 20 et 40 degrés.

Selon un autre exemple de réalisation, les cloisons présentent, dans leur zone centrale, deux parties s'étendant sensiblement axialement décalées circonférentiellement l'une par rapport à l'autre ainsi qu'une troisième partie de jonction. La variation α d'orientation moyenne entre cette troisième partie de jonction et les deux parties d'orientation sensiblement axiale est de préférence supérieure à 20 degrés.

Chaque élément de jonction peut être épaulé par au moins une paroi s'étendant sensiblement axialement vers l'extérieur du corps annulaire. Ces parois peuvent être disposées d'un seul côté ou des deux côtés de l'élément de support. Ces parois axiales sont peu sensibles au flambement car elles sont solidaires de l'élément de support et relativement courtes. Ces parois axiales permettent, à iso-largeur d'appui, de réduire la largeur de l'élément de support et donc d'augmenter sa résistance au flambement.

Dans un mode de réalisation préférentiel, chaque élément de jonction forme avec une paroi axiale qui l'épaulé et les extrémités latérales des deux cloisons adjacentes un ensemble en forme d'étoile à trois branches et la largeur axiale d'une paroi axiale est inférieure ou égale à la moitié de la largeur axiale des deux cloisons adjacentes de l'élément de support.

Les éléments de support, selon l'invention, peuvent aussi comporter un voile sensiblement cylindrique coaxial avec l'appui et disposé radialement, par exemple, à mi-hauteur de l'élément de support. Ce voile est réalisé dans le même matériau que le reste du corps annulaire. Il permet, lorsqu'il est disposé à mi-hauteur, de diviser par deux la hauteur des cloisons et ainsi d'augmenter d'un facteur quatre, environ, la charge limite de flambement.

Pour faciliter la réalisation des appuis selon l'invention, les différentes géométries des éléments de support sont adaptées pour ne comprendre aucune partie en contre dépouille s'opposant à un démoulage axial de l'appui.

Les appuis selon l'invention peuvent être constitués essentiellement avec des matériaux très divers.

Selon un premier exemple, on peut utiliser un mélange à base de caoutchouc naturel ou synthétique. Dans ce cas, le module d'élasticité de ce mélange est de préférence compris entre 8 et 30 MPa. On entend par module d'élasticité un module d'extension sécant obtenu à une déformation de l'ordre de 10 %, à température ambiante au troisième cycle de sollicitation.

Un appui réalisé avec de tels matériaux et les géométries selon l'invention peut avoir un poids divisé par deux relativement à un appui tel que décrit dans la demande EP 0 796 747 A1 tout en conservant des performances de comportement et de durée de vie en roulage tout à fait acceptables.

Selon un second exemple, on peut utiliser un polyuréthane élastomérique. L'avantage de ce matériau est d'offrir des modules d'élasticité notablement supérieurs, compris, par exemple, entre 20 et 150 MPa avec un auto échauffement en roulage limité. Par rapport à la demande EP 0 796 747 A1, cela permet d'obtenir des facteurs d'allégements supérieurs à 3 tout en conservant une excellente résistance aux chocs en raison d'allongements à la rupture élevés, supérieurs à 100 %.

On peut utiliser aussi des polymères thermoplastiques, de préférence sans charges de renfort rigides telles que des billes ou des fibres. En effet, de telles charges de renfort permettent d'augmenter sensiblement la rigidité de ces matériaux mais diminuent généralement leur résistance aux chocs de façon inacceptable pour un bon fonctionnement d'un appui de sécurité. De préférence, la résistance au choc Izod entaillé à - 30 °C de tels matériaux est supérieure à 10 kJ/m² et l'allongement rupture est supérieur à 50%. On peut choisir un polyamide dopé avec des particules élastomériques (tel le ZYTEL ST 801), un élastomère thermoplastique (TPE) ou un polyuréthane thermoplastique (TPU).

Un dernier matériau avantageux pour les appuis selon l'invention est un polyuréthane comportant des charges de renfort rigides telles que des billes ou des fibres. Il permet d'atteindre des modules d'élasticité supérieurs à ceux des polyuréthanes élastomériques tout en conservant des propriétés de choc acceptables.

Plusieurs modes de réalisation d'appuis selon l'invention sont maintenant décrits au moyen du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue de côté d'un appui de sécurité ;
- la figure 2 est une coupe axiale de l'appui de la figure 1 monté sur une jante de roue et en appui contre un pneumatique ;
- la figure 3 est une coupe AA tel qu'indiqué à la figure 1 d'un élément de support comportant des cloisons reliées par des éléments de jonction circonférentiels alternés ;
- la figure 4, similaire à la figure 3, présente une coupe d'un élément de support dont les cloisons ont une épaisseur variable ;
- la figure 5, similaire à la figure 3, présente une coupe d'un élément de support dont les cloisons comportent une partie centrale de liaison orientée circonférentiellement ;
- la figure 6, similaire à la figure 3, présente une coupe d'un élément de support dont les éléments de jonction circonférentiels ont une longueur variable ;
- la figure 7, similaire à la figure 3, présente une coupe d'un élément de support dont les cloisons présentent trois inversions de courbure dans leur largeur ;
- la figure 8, similaire à la figure 3, présente une coupe d'un corps annulaire avec un autre mode de réalisation d'un élément de support dont les cloisons présentent trois inversions de courbure dans leur largeur ;
- les figures 9 et 10, similaires à la figure 3, présentent deux coupes de corps annulaires avec des éléments de support dont les cloisons ont des épaisseurs variables et avec des parois axiales d'épaulement ; et
- la figure 11 présente en vue de côté un appui dont le corps annulaire comprend un voile central.

Les figures 1 et 2 présentent en vue de côté et en coupe axiale, un appui de sécurité 1 selon l'invention. Cet appui comprend essentiellement trois parties :

- une base 2, de forme généralement annulaire ;
- un sommet 3, sensiblement annulaire, avec sur sa paroi radialement extérieure (de façon optionnelle) des rainures longitudinales 5 ; et
- un corps annulaire 4 de liaison entre la base 2 et le sommet 3.

Cet appui 1 est destiné à être monté autour d'une jante préférentielle 6 telle que présentée à la figure 2 et à l'intérieur de la cavité 8 d'un pneumatique 7 correspondant. Une telle jante est décrite, notamment, dans la demande de brevet déjà citée EP 0 796 747 A1. La figure 2 illustre la fonction de l'appui 1 qui est de supporter la bande de roulement du pneumatique en cas de forte perte de pression de gonflage de ce pneumatique.

A la figure 3 est présenté un corps annulaire 10. Cette figure est une vue en coupe AA tel qu'indiqué à la figure 1. Le corps annulaire 10 est constitué d'un élément de support 11 continu circonférentiellement. L'élément de support comporte un ensemble de cloisons 12 reliées deux à deux par des éléments de jonction 13.

Les cloisons 12 s'étendent latéralement de part et d'autre du plan médian circonférentiel P et sont régulièrement réparties sur la circonférence de l'appui. Elles ont une inclinaison Δ relativement à la direction circonférentielle proche de 90 degrés. Leur épaisseur H est constante. Deux cloisons adjacentes ont une inclinaison opposée relativement à la direction axiale. Les éléments de jonction 13 ont une épaisseur e. Ils sont orientés circonférentiellement et relient chacun deux extrémités disposées du même côté de l'appui de deux cloisons adjacentes. Ces deux extrémités sont les plus proches l'une de l'autre. Les éléments de jonction sont ainsi disposés successivement de façon alternée de part et d'autre des cloisons. L'élément de support 11 ne comporte aucun élément en contre dépouille pour faciliter la fabrication de l'appui avec un démoulage axial.

Cet élément de support 11 a un comportement insuffisant lors d'un roulage en appui. On constate que la partie centrale des cloisons 12 est trop sensible au flambement. L'optimisation entre l'épaisseur des parois de l'élément de support et la masse en résultante n'est pas satisfaisante.

La figure 4 présente une coupe similaire à celle de la figure 3 d'un élément de support 21 selon l'invention. Les cloisons 22 de cet élément de support 21 ont une épaisseur H dans leur partie centrale supérieure à leur épaisseur h à leurs extrémités latérales. Dans l'exemple

présenté, H est environ deux fois plus grand que h . Cette variation d'épaisseur donne aux parties centrales des cloisons une très bonne résistance au flambement. Les extrémités latérales sont reliées aux éléments de liaison de façon continue, elles ont donc une bonne résistance au flambement. Une variation d'épaisseur de 10% peut déjà avoir des effets sensibles pour repousser l'apparition de flambement en surcharge.

Le nombre de cloisons d'un tel appui est de l'ordre de 30 à 80.

La figure 5 présente une coupe similaire à celle de la figure 3 d'un second mode de réalisation des éléments de support. L'élément de support 31 présenté comporte comme précédemment un ensemble de cloisons 32 reliées par des éléments de jonction 33. Les cloisons 32 comportent deux parties latérales 34 de même inclinaison Δ relativement à la direction circonférentielle, décalées circonférentiellement et reliées dans la partie centrale de l'élément de support 31 par une troisième partie 35 d'orientation sensiblement circonférentielle. La variation α d'orientation moyenne entre les parties latérales 34 et la partie centrale 35 est ici de l'ordre de 80 degrés. Comme les parties 35 sont d'orientations circonférentielle, les angles α et Δ sont égaux. La présence de cette troisième partie centrale 35 d'orientation moyenne très différente de celle des deux parties latérales renforce la résistance au flambement de la partie centrale des cloisons 22. La variation α doit, pour être efficace, être supérieure à 20 degrés.

Dans cet exemple de réalisation, les cloisons 32 comportent, d'une extrémité latérale à l'autre, une inversion du sens de leur courbure.

La figure 6 présente un troisième mode de réalisation d'un élément de support 41 selon l'invention. Dans ce mode de réalisation, les éléments de jonction 43 disposés d'un premier côté de l'élément de support ont une longueur circonférentielle inférieure à celle des éléments de jonction 44 disposés de l'autre côté de l'élément de support 41. La longueur sensiblement doublée des éléments de jonction 44 augmente la raideur en compression de l'élément de support 41 de ce côté de l'appui. Ce côté est à disposer du côté intérieur du véhicule, là où les efforts subis par l'appui en fonctionnement sont les plus importants.

La figure 7 illustre un quatrième mode de réalisation d'un élément de support 51. Dans ce mode de réalisation, les éléments de jonction 53 sont pratiquement réduits à la surface de contact entre les deux extrémités latérales 54 en forme d'arc de cercle des cloisons 52. Les cloisons 52 comportent aussi une partie centrale de liaison 55. La variation α d'orientation moyenne entre les deux parties latérales 56 et la partie centrale est supérieure à 90 degrés et de l'ordre de 110 degrés. Cela augmente la densité moyenne d'appui de l'élément de support 51 dans sa partie centrale. Les cloisons 52 comportent, d'une extrémité latérale à l'autre, trois inversions de leur sens de courbure.

La figure 8 illustre un mode de réalisation proche de celui de la figure 7 avec les modifications suivantes. Les cloisons 62 comportent des segments rectilignes et présentent trois inversions de leur sens de courbure. Elles comprennent deux parties latérales d'orientation axiales 64 reliées d'une part par une partie centrale 65 et d'autre part aux éléments de jonction 63 par des extrémités latérales 66 d'orientation moyenne γ proche de 30 degrés relativement à la direction circonférentielle. La variation α d'orientation moyenne entre les deux parties d'orientation axiale 64 des cloisons 62 et la partie centrale de jonction 65 est de l'ordre de 40 degrés.

Les éléments de jonction 63 peuvent être ici définis comme des éléments de section sensiblement triangulaire disposés entre deux extrémités latérales 66 adjacentes. Des deux côtés de l'élément de support 61, le corps annulaire 60 comprend un ensemble de parois d'orientation sensiblement axiale 67 qui prolonge chaque élément de jonction 63 vers l'extérieur de l'appui. Chaque ensemble élément de jonction 62, extrémités latérales adjacentes 66 et paroi axiale 67 a ainsi une forme d'étoile à trois branches très résistante au flambement.

La figure 9 présente un autre mode de réalisation d'un corps annulaire 70. L'élément de support 71 comprend des cloisons 72 avec des parties centrales 74 d'orientation axiales prolongées de part et d'autre par une extrémité latérale 75 d'orientation γ proche de 30 degrés relativement à la direction circonférentielle. Les éléments de jonction 73 sont, d'un

côté du corps annulaire 70, réduits à la surface de contact entre les deux extrémités latérales 75 adjacentes. De l'autre côté, le corps annulaire 70 comporte des parois latérales 76 qui épaulent de ce côté les éléments de jonction 77. Ces éléments de jonction 77 sont de forme sensiblement triangulaires. De ce côté, la raideur en compression de l'élément de support est supérieure. La longueur des parois latérales est notablement inférieure à la moitié de la longueur des parties centrales 74 des cloisons 72 pour qu'elles ne soient pas susceptibles de flamber. De préférence, le côté de l'élément de support dont la raideur en compression radiale est la plus élevée est à disposer du côté intérieur du véhicule parce qu'on a constaté que les efforts sont les plus élevés de ce côté intérieur du véhicule. Les cloisons 72 ont une épaisseur H dans leur partie centrale 74 supérieure à celle h de leurs parties latérales 75 pour renforcer la résistance au flambement de cette partie centrale 74.

La figure 10 présente un corps annulaire 80 très proche de 70. Ce corps annulaire comporte des parois axiales 86 et 87 qui épaulent des deux côtés l'élément de support 81, très proche de 71. Pour une largeur donnée de corps annulaire, ces parois latérales ont l'avantage de réduire la largeur axiale des cloisons de l'élément de support continu et ainsi d'améliorer la résistance au flambement de l'ensemble de la structure. Les longueurs axiales des parois 86 et 87 peuvent, comme illustré à la figure 10 être différentes.

La figure 11 représente une vue axiale d'un appui avec un élément de support 91 tel que décrit à la figure 10 mais comportant en plus un voile circonférentiel 94 continu disposé à mi-hauteur du corps annulaire. Ce voile circonférentiel 94 de forme cylindrique a l'avantage d'apporter une augmentation très sensible, de l'ordre d'un facteur quatre, de la charge limite de flambement de la structure.

Comme il a déjà été expliqué, la demanderesse a constaté que la durée de vie des appuis en roulage est très liée aux conditions de leur sollicitation. Lorsque la charge qu'ils supportent entraîne l'apparition d'une déformation de flambement, cette déformation répétée est souvent l'origine de leur ruine. On peut définir la charge de flambement de la structure d'un appui comme la charge maximale que l'appui est capable de porter sous un chargement radial sans déformation d'extension de son corps annulaire.

On va maintenant comparer les trois formes de structure présentées aux figures 3, 4 et 8. avec les données communes suivantes :

Forme extérieure de l'appui	cylindrique
Largeur axiale appui	80 mm
Diamètre intérieur appui	486 mm
Diamètre extérieur appui	586 mm
Epaisseur base	3 mm
Epaisseur sommet	2 mm
Hauteur structure	45 mm
Nombre de motifs	48
Module matériau	41 MPa
Masse volumique matériau	1 100 kg/m ³

Les résultats obtenus sont les suivants :

Forme	Masse appui	Charge de flambement	Ratio Charge / Masse
Fig. 3	1,96 kg	310 daN	158
Fig. 4	2,04 kg	390 daN	191
Fig. 8	1,95 kg	580 daN	297

Ce tableau illustre bien l'augmentation de la charge de flambement induite par les moyens décrits dans le brevet.

Tous les éléments de support et les corps annulaires présentés sont réalisables par des techniques de moulage adaptées selon leurs matériaux constitutifs. De préférence, ils ne comportent aucune partie en contre dépouille pour faciliter un démoulage axial.

REVENDICATIONS

1. Appui de sécurité destiné à être monté sur une jante à l'intérieur d'un pneumatique équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage, comportant :

- une base sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante,
- un sommet sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec la bande de roulement en cas de perte de pression, et laissant une garde par rapport à celle-ci à la pression nominale, et
- un corps annulaire reliant ladite base et ledit sommet, ledit corps comportant un élément de support continu circonférentiellement avec un plan médian circonférentiel, ledit élément de support comprenant :
 - une pluralité de cloisons s'étendant axialement de part et d'autre dudit plan médian circonférentiel et réparties sur la circonférence dudit appui, et
 - des éléments de jonction s'étendant sensiblement circonférentiellement et reliant chacun deux extrémités disposées du même côté de l'appui de deux cloisons adjacentes, lesdits éléments de jonction étant disposés successivement de façon alternée de part et d'autre desdites cloisons,

caractérisé en ce que lesdites cloisons sont adaptées dans leur partie centrale relativement à leurs extrémités latérales pour renforcer la résistance à un flambement sous un chargement radial dudit corps annulaire.

2. Appui selon la revendication 1, dans lequel le rapport entre l'épaisseur desdites cloisons dans leur partie centrale et leurs extrémités latérales est supérieur à 1,1 et de préférence supérieur à 1,5.

3. Appui selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel lesdites cloisons présentent, d'une extrémité latérale à l'autre, au moins une inversion du sens de leur courbure.

4. Appui selon la revendication 3, dans lequel lesdites cloisons présentent une partie centrale s'étendant sensiblement axialement entre deux parties latérales, lesdites parties

latérales rejoignant les éléments de jonction en faisant avec la direction circonférentielle un angle γ compris entre 20 et 40 degrés.

5. Appui selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel lesdites cloisons présentent, d'une extrémité latérale à l'autre, au moins trois inversions du sens de leur courbure.
6. Appui selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel lesdites cloisons présentent, dans leur zone centrale, deux parties s'étendant sensiblement axialement décalées circonférentiellement l'une par rapport à l'autre ainsi qu'une troisième partie de jonction.
7. Appui selon la revendication 6, dans lequel la variation α d'orientation moyenne entre ladite troisième partie de jonction et les deux parties d'orientation sensiblement axiale est supérieure à 20 degrés.
8. Appui selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel, d'un côté dudit élément de support, chaque élément de jonction est épaulé par au moins une paroi s'étendant sensiblement axialement vers l'extérieur dudit corps annulaire.
9. Appui selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel, des deux côtés dudit élément de support, chaque élément de jonction est épaulé par au moins une paroi s'étendant sensiblement axialement vers l'extérieur dudit corps annulaire.
10. Appui selon l'une des revendications 8 ou 9, dans lequel chaque élément de jonction forme avec une paroi axiale qui l'épaulé et les extrémités latérales des deux cloisons adjacentes un ensemble en forme d'étoile à trois branches.
11. Appui selon l'une des revendications 8 à 10, dans lequel la largeur axiale d'une paroi axiale est inférieure ou égale à la moitié de la largeur axiale des deux cloisons adjacentes dudit élément de support.

12. Appui selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel l'élément de support comporte en plus, un voile sensiblement cylindrique coaxial avec l'appui et disposé radialement de préférence à mi-hauteur dudit élément de support.
13. Appui selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel l'élément de support est adapté pour ne comprendre aucune partie en contre dépouille s'opposant à un démoulage axial de l'appui.
14. Appui selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel le matériau constitutif dudit appui est un mélange caoutchoutique de module d'élasticité compris entre 8 et 30 MPa.
15. Appui selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel le matériau constitutif dudit appui est un élastomère de polyuréthane de module d'élasticité compris entre 20 et 150 MPa.
16. Appui selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel le matériau constitutif dudit appui est un polymère thermoplastique sans charges de renfort telles que des billes ou des fibres.
17. Appui selon la revendication 16, dans lequel le polymère thermoplastique possède une résistance au choc Izod entaillé à - 30°C supérieure à 10 kJ/m².
18. Appui selon la revendication 16, dans lequel le polymère thermoplastique est un polyamide dopé avec des particules élastomériques.

1/9

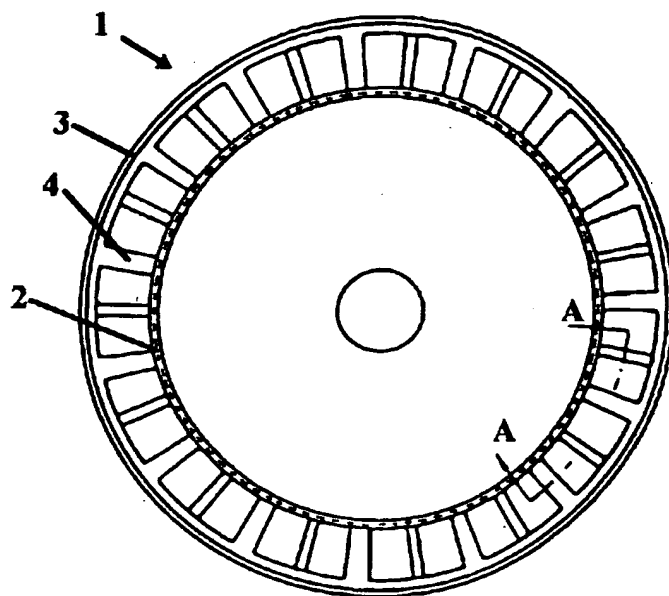


Fig. 1

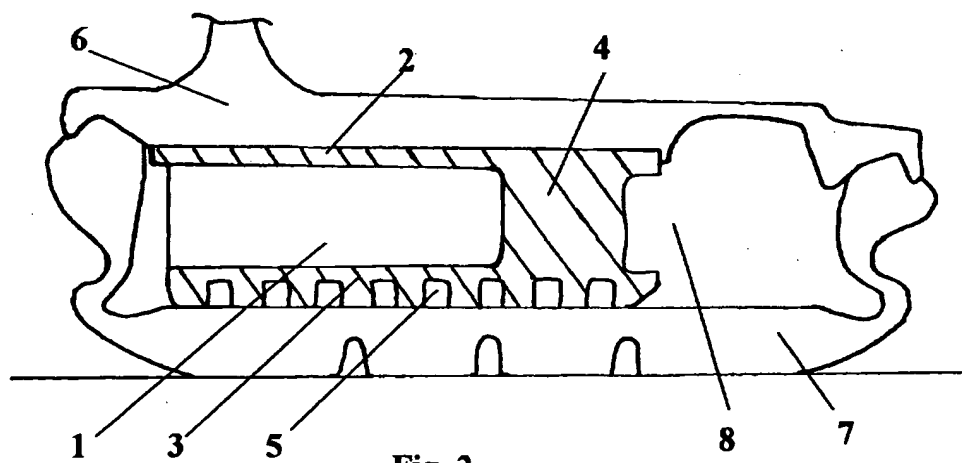


Fig. 2

2/9

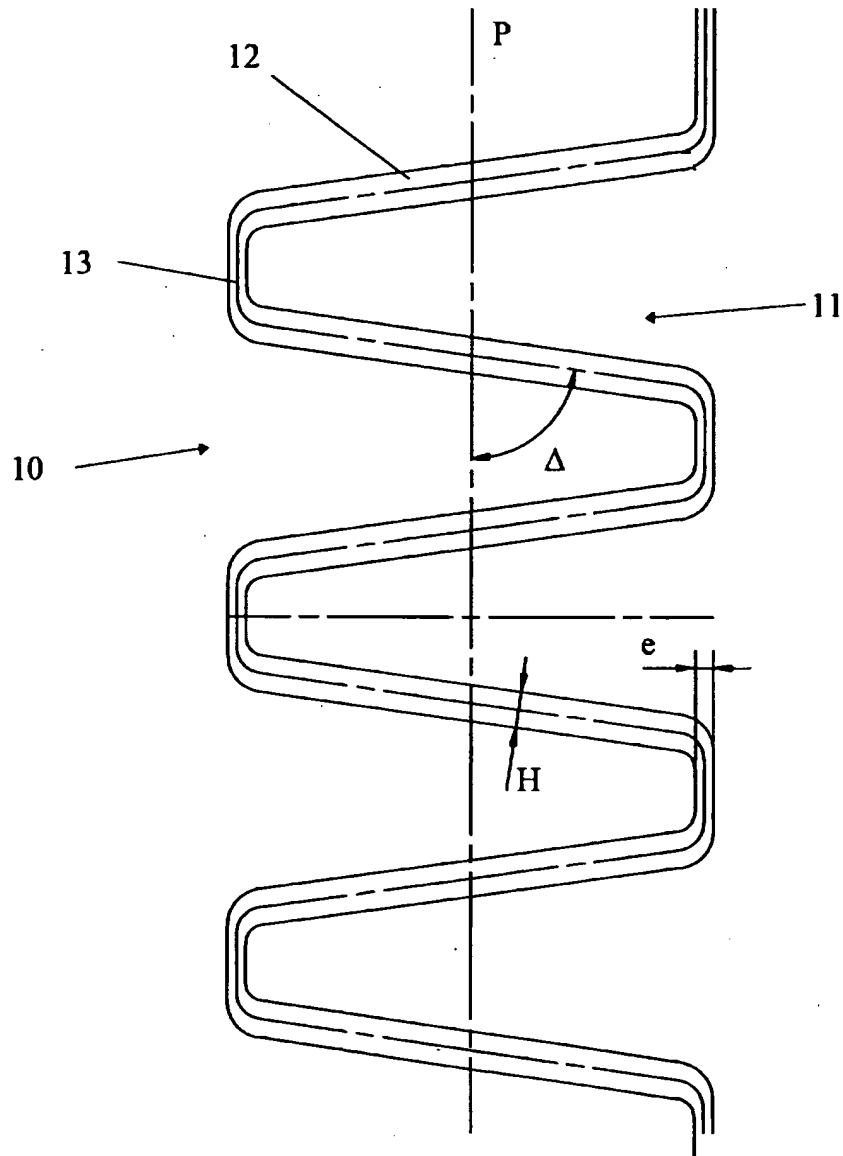


Fig. 3

3/9

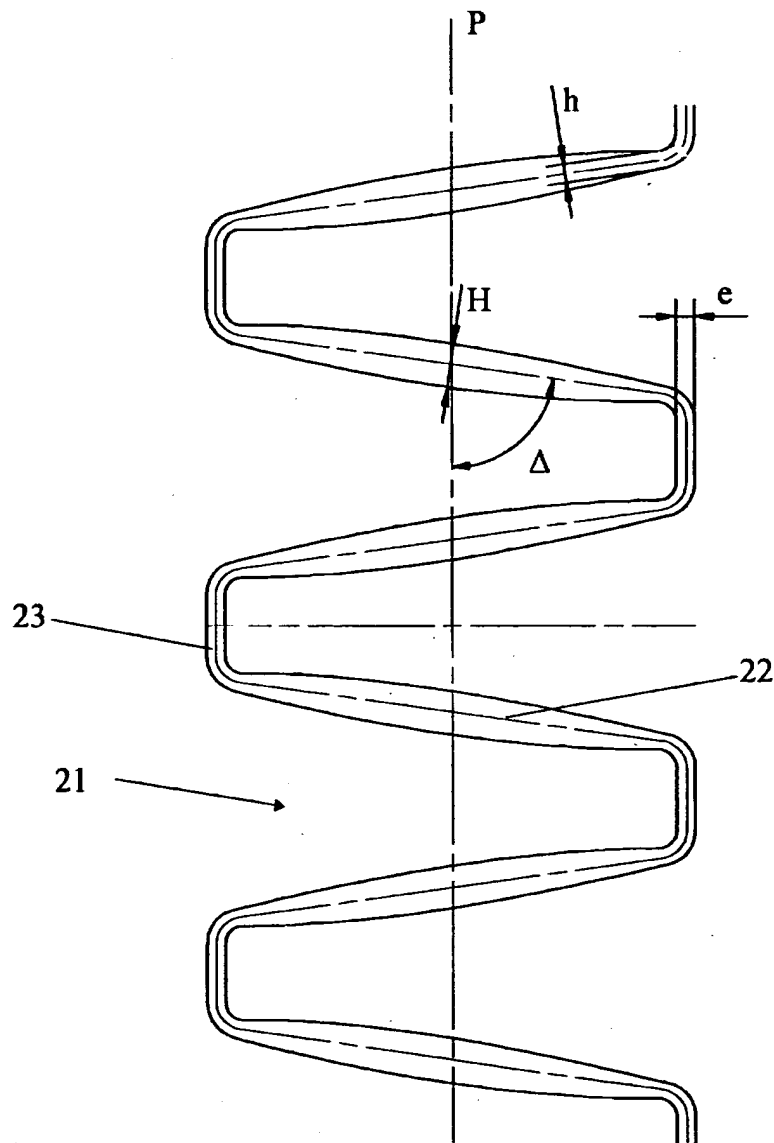


Fig. 4

4/9

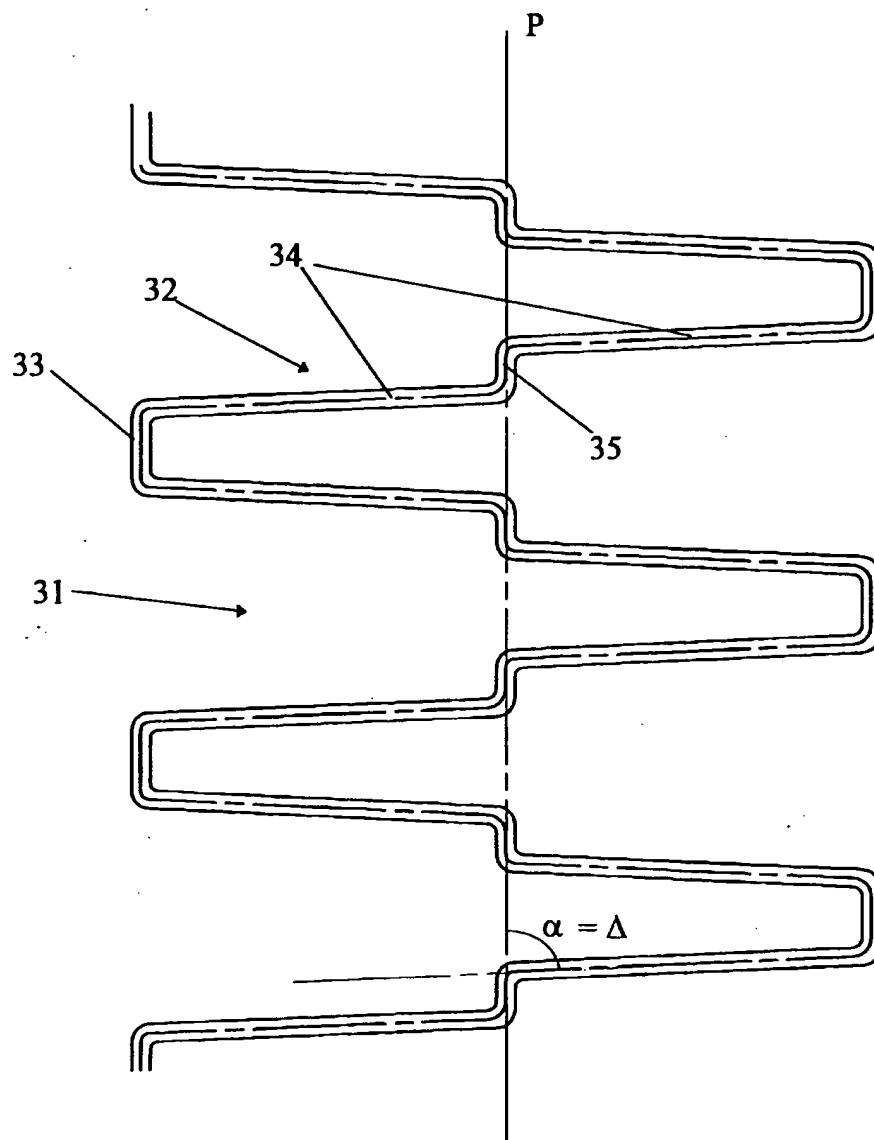


Fig. 5

5/9

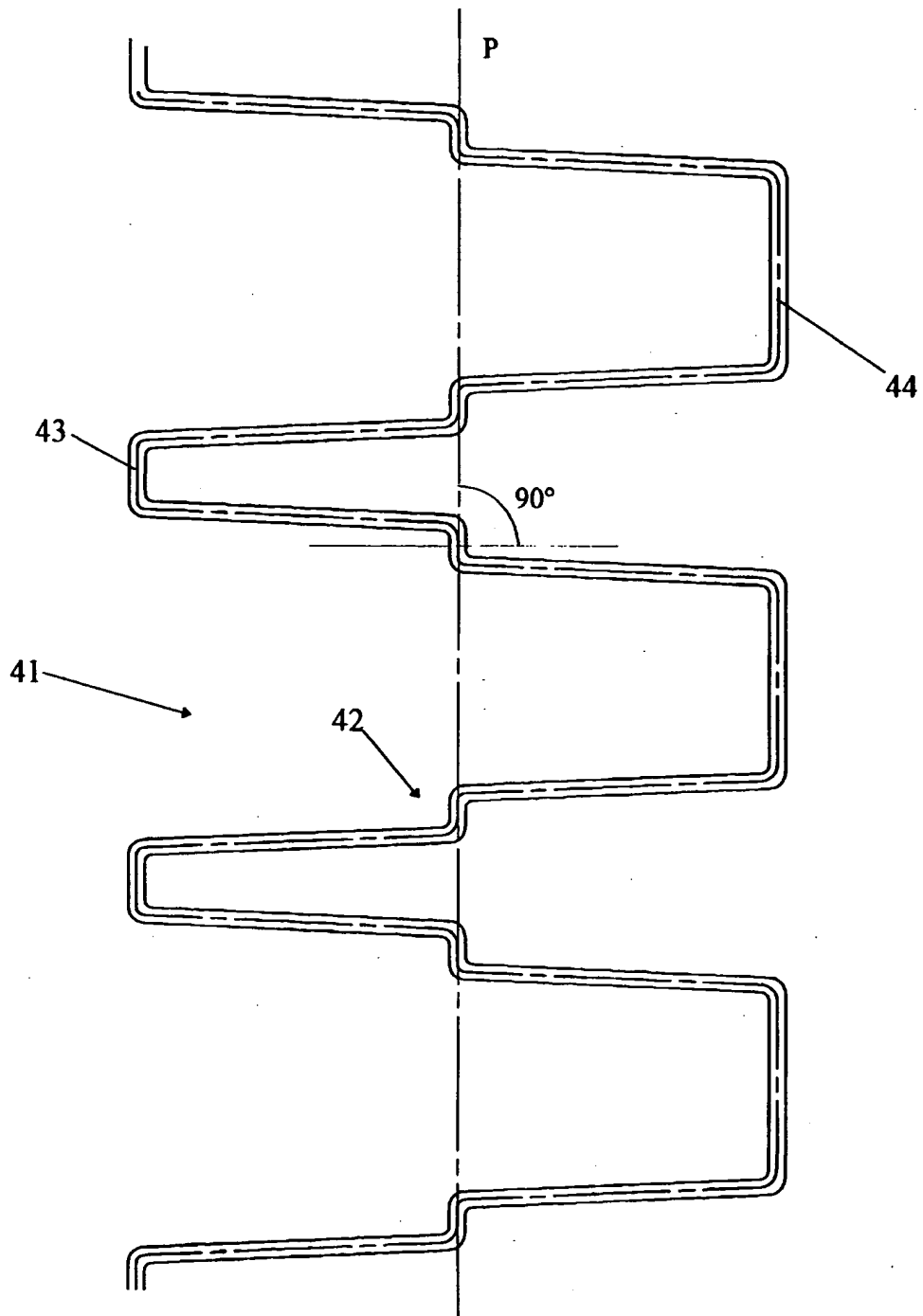


Fig. 6

6/9

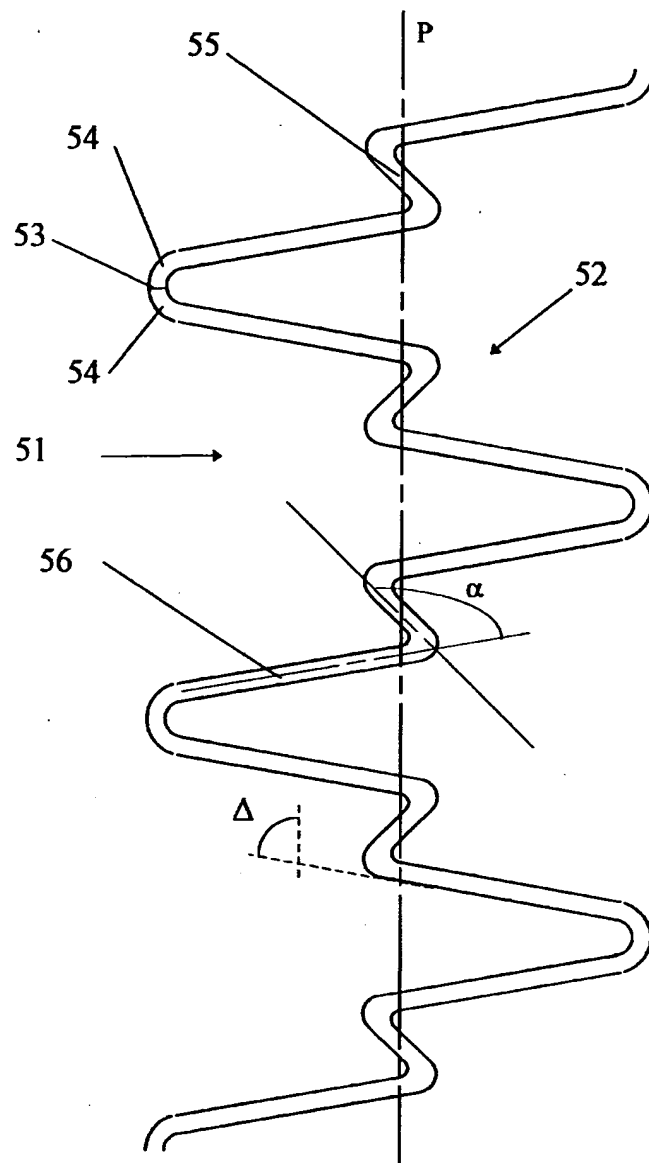
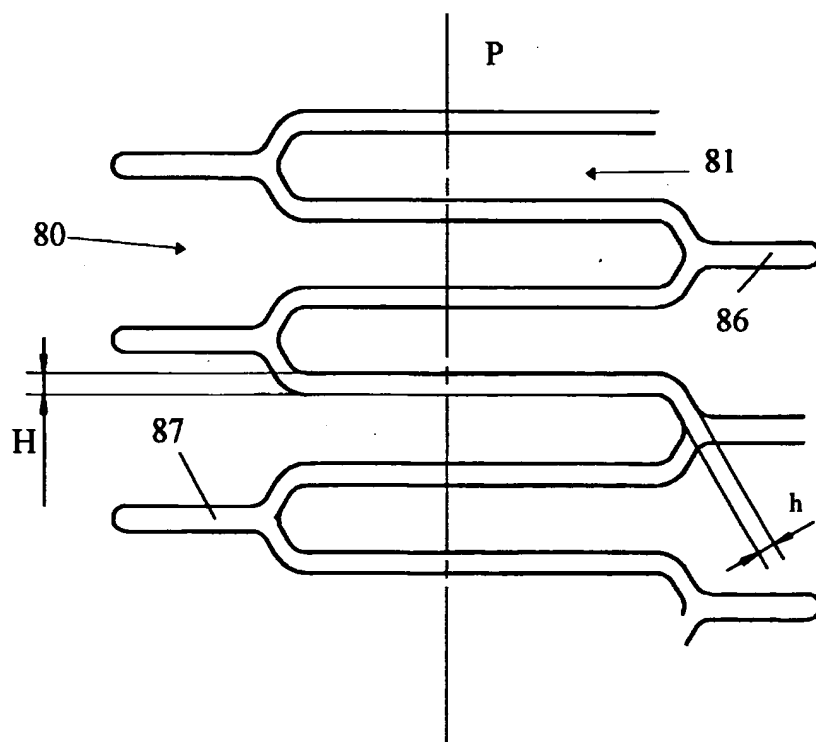
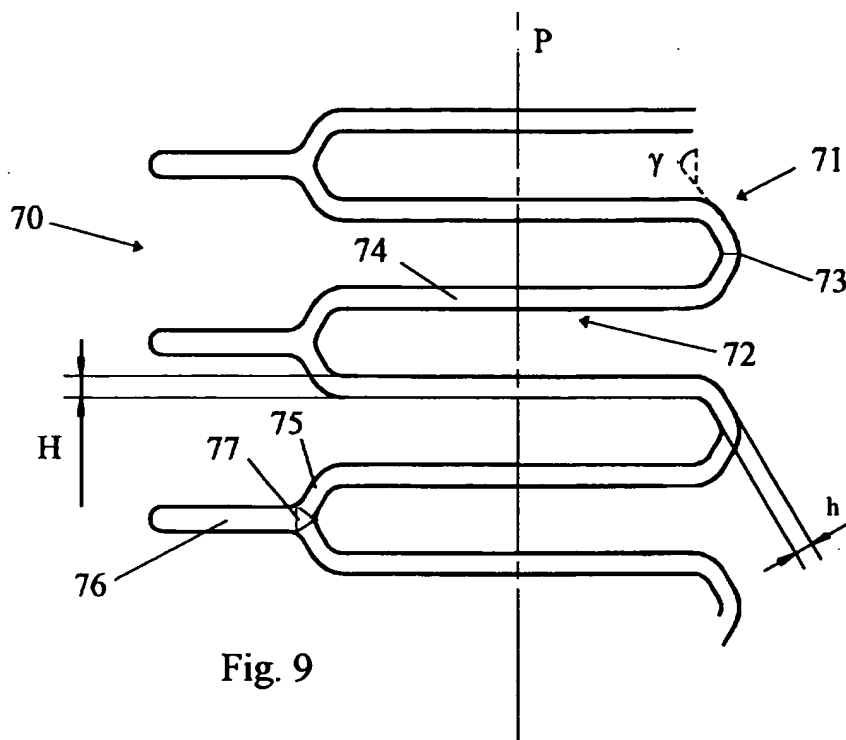
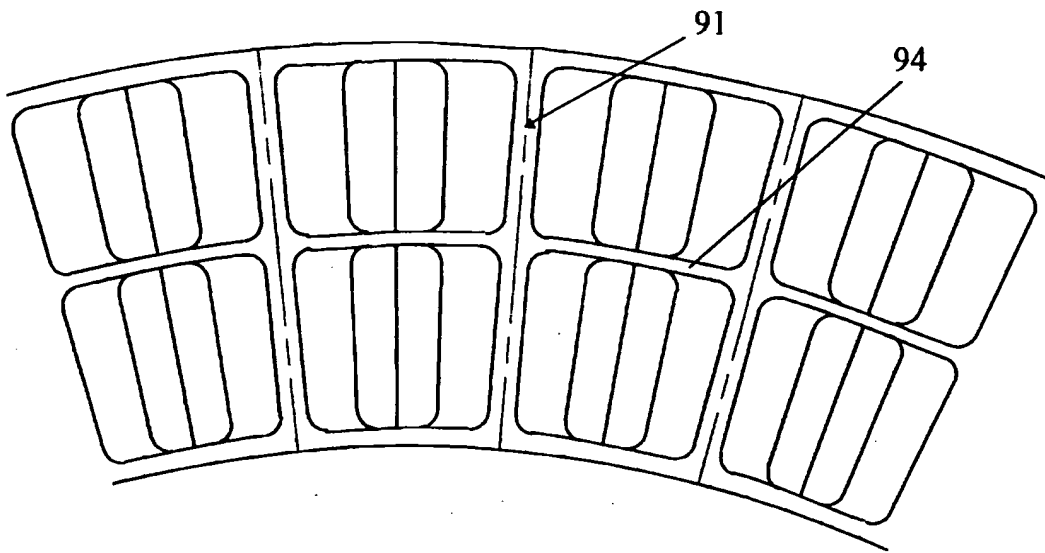


Fig. 7

8/9



9/9

**Fig. 11**

[illegible]